

Les Champs, l'apesanteur et la loi de gravité

1. Une planète qui pèse $3,8 \times 10^{25} \text{Kg}$ possède un rayon de $7,5 \times 10^6 \text{m}$.

a. Quelle est la force de gravité à la surface sur Rover de NASA qui pèse 20kg? (2)

$$F_g = \frac{(6,67 \times 10^{-11}) (3,8 \times 10^{25}) (20)}{(7,5 \times 10^6)^2} = 901,2 \text{ N}$$

b. Quel est le champ gravitationnel de la planète? (2)

$$g = \frac{901,2}{20} = 45,06 \text{ N/kg}$$

2. Deux objets, un de 100kg et un autre de 400kg sont distant de 2m.

a. Quelle est la force de gravité entre les objets? (2)

$$F_g = \frac{(6,67 \times 10^{-11}) (100) (400)}{(2)^2} = 6,67 \times 10^{-7} \text{ N}$$

b. Qu'est-ce qui arrive à la force de gravité si la masse d'une des navires double et l'autre triple? (1)

$$F_g = (6,67 \times 10^{-7}) (2) (3) = 4,002 \times 10^{-6} \text{ N}$$

c. Qu'est-ce qui arrive à la force de gravité si la distance est réduite à un tiers? (1)

$$F_g = (6,67 \times 10^{-7}) (9) = 6,003 \times 10^{-6} \text{ N}$$

$$d \div 3 \rightarrow F \times 3^2 = \boxed{F \times 9}$$

d. Qu'est-ce qui arrive à la force de gravité si on triple chaque masse et double la distance qui les sépare? (2)

$$F_g = \frac{(6,67 \times 10^{-7}) (3) (3)}{(2)^2} = 1,501 \times 10^{-6} \text{ N}$$

$F \times 3 \times 3 \div 2^2$

3. Une astronaute pèse 150N sur la lune. Si le champ gravitationnel de la lune est 1,63 N/kg, quelle est la masse de l'astronaute? (2)

$$m = \frac{F_g}{g} = \frac{150}{1,63} \quad m = 92,1 \text{ Kg}$$

4. Un astéroïde distant de 100 000km de Jupiter subit une force de gravité de 6000N.

a. Quelle est la force sur astéroïde à 25 000 km? (2)

$$(6000) (16) = 96000 \text{ N}$$

b. À quelle distance est-ce que la force serait 15 000N? (2)

$$d_2 = \sqrt{\frac{(F_1) (d_1)^2}{F_2}} = \sqrt{\frac{(6000) (100000)^2}{15000}} \quad d_2 = 63245,55 \text{ km}$$

5. Une balle de soccer est bottée vers le haut avec une vitesse de 15m/s.

a. Quelle est la hauteur maximale de la balle? (2)

$$v_i = 15 \text{ m/s}$$

$$v_f = 0 \text{ m/s}$$

$$a = -9.8 \text{ m/s}^2$$

$$d = ?$$

$$d = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2a}$$

$$d = \frac{0^2 - (15)^2}{2(-9.8)}$$

$$d = 11.5 \text{ m}$$

b. Après combien de secondes est-ce que la balle arrive sur le toit de l'école à 6m de hauteur? (3)

$$t = \frac{v_f - v_i}{a} \quad t = 1.5 \text{ s}$$

$$t = \frac{0 - 15}{-9.8}$$

$$v_f = \sqrt{v_i^2 + 2ad}$$

$$v_f = \sqrt{15^2 + 2(-9.8)(-6)}$$

$$v_f = 10.8 \text{ m/s}$$

$$t = \frac{v_f - v_i}{a}$$

$$t = \frac{10.8 - 0}{-9.8}$$

$$t = 1.1 \text{ s}$$

$$t_{\text{totale}} = 1.1 + 1.5$$

$$t_{\text{totale}} = 2.6 \text{ s}$$

6. Un garçon de 60kg est debout dans un ascenseur de 500kg. Déterminez la force normale sur le garçon et la tension dans le câble pour chacun des scénarios suivants.

a. L'ascenseur descend 2 m/s^2 . (3)

$$F_R = (60)(-2)$$

$$F_R = -120 \text{ N}$$

$$F_R = F_n + F_g$$

$$-120 = F_n + (-588)$$

$$F_n = 468 \text{ N}$$

$$F_R = (560)(-2)$$

$$F_R = -1120$$

$$F_R = T_1 + F_g$$

$$-1120 = T_1 + (-5488)$$

$$T_1 = 4368 \text{ N}$$

b. L'ascenseur monte à 3 m/s^2 . (3)

$$F_R = (60)(3)$$

$$F_R = 180$$

$$F_R = F_n + F_g$$

$$180 = F_n + (-588)$$

$$F_n = 768 \text{ N}$$

$$F_R = (560)(3)$$

$$F_R = 1680$$

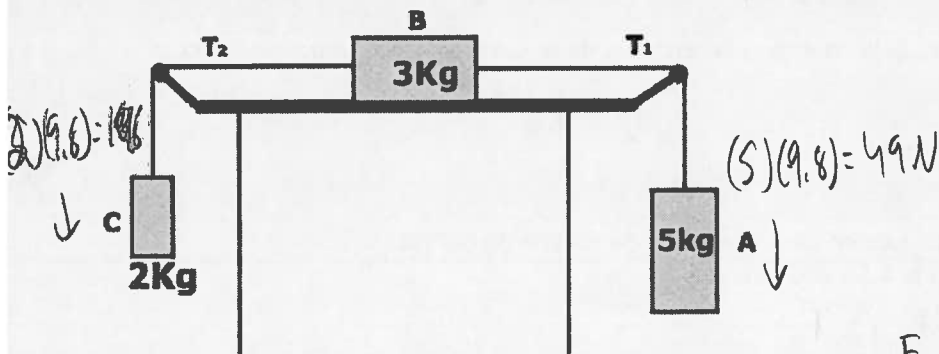
$$F_R = T_1 + F_g$$

$$1680 = T_1 + (-5488)$$

$$T_1 = 7168 \text{ N}$$

7. Calcule l'accélération du système et les tensions dans les cordes.

a. Sans friction



$$F_R = 49 + (-19.6)$$

$$F_R = 29.4$$

$$a_{\text{sys}} = \frac{29.4}{10}$$

$$a_{\text{sys}} = 2.94 \text{ N/kg}$$

$$F_{RA} = (5)(2.94) = 14.7 \text{ N}$$

$$F_{RA} = T_1 + F_{SA}$$

$$14.7 = T_1 + 49$$

$$T_1 = -34.3$$

$$F_{RC} = (2)(2.94) = 5.88$$

$$F_{RC} = T_2 + F_{SC}$$

$$5.88 = T_2 + (-19.6)$$

$$T_2 = 24.08 \text{ N}$$

$$F_{R_{\text{sys}}} = 98 + (-11,76) + (-11,76)$$

$$F_{R_{\text{sys}}} = 74,48 \text{ N}$$

$$a_{\text{sys}} = \frac{74,48}{22}$$

$$a_{\text{sys}} = 3,39 \text{ N/kg}$$

$$F_{RA} = (10)(3,39) = 33,9 \text{ N}$$

$$F_{RA} = T_1 + F_{SA}$$

$$33,9 = T_1 + 98$$

$$T_1 = -64,1 \text{ N}$$

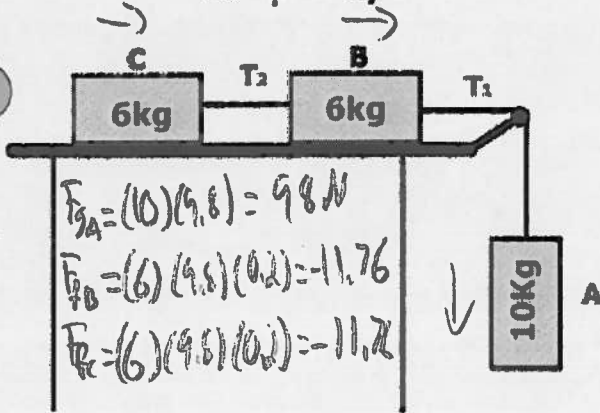
$$F_{RC} = (6)(3,39) = 20,34 \text{ N}$$

$$F_{RC} = T_2 + F_{SC}$$

$$20,34 = T_2 + (-11,76)$$

$$T_2 = 32,1 \text{ N}$$

b. $\mu = 0,2$

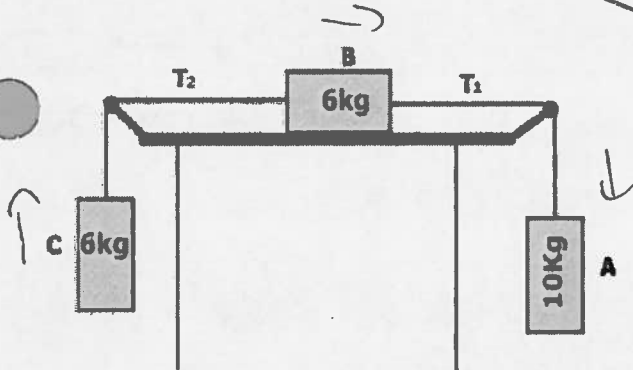


$$F_{SA} = (10)(9,8) = 98 \text{ N}$$

$$F_{SB} = (6)(9,8)(0,2) = -11,76$$

$$F_{SC} = (6)(9,8)(0,2) = -11,76$$

c. $\mu = 0,1$



$$F_{SA} = (10)(9,8) = 98 \text{ N}$$

$$F_{SB} = (6)(9,8)(0,1) = -5,88 \text{ N}$$

$$F_{SC} = (6)(9,8) = -58,8 \text{ N}$$

$$F_{R_{\text{sys}}} = 98 + (-5,88) + (-58,8)$$

$$F_{R_{\text{sys}}} = 33,32 \text{ N}$$

$$a_{\text{sys}} = \frac{33,32}{22}$$

$$a_{\text{sys}} = 1,51 \text{ N/kg}$$

$$F_{RA} = (10)(1,51) = 15,1 \text{ N}$$

$$F_{RA} = T_1 + F_{SA}$$

$$15,1 = T_1 + 98$$

$$T_1 = -82,9 \text{ N}$$

$$F_{RC} = (6)(1,51) = 9,06$$

$$F_{RC} = T_2 + F_{SC}$$

$$9,06 = T_2 + (-58,8)$$

$$T_2 = 67,86 \text{ N}$$

